

PCT/IB/04/050966



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

10/562102

IB 04/050966

REC'D 25 JUN 2004
WIPO

PCT

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03101886.4

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE,
LA HAYE, LE

16/07/03

EPA/EPO/OEB Form 1014 - 02.91

BEST AVAILABLE COPY

1

2

3



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation

Anmeldung Nr.:
Application no.:
Demande n°: 03101886.4

Anmeldetag:
Date of filing: 25/06/03
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
Koninklijke Philips Electronics N.V.
5621 BA Eindhoven
NETHERLANDS

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:

Datenträger mit Änderungsmitteln zum Ändern der Belastungszeitspanne

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing:
Etats contractants désignés lors du dépôt:

AT/BG/BE/CH/CY/CZ/DE/DK/EE/ES/FI/FR/GB/GR/HU/IE/IT/LI/LU/MC/

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

Datenträger mit Änderungsmitteln zum Ändern der Belastungszeitspanne

- Die Erfindung bezieht sich auf einen Datenträger zum kontaktlosen
- 5 Kommunizieren mit einer Basisstation über ein von der Basisstation erzeugtes elektromagnetisches Feld mit einer an einen ersten Spulenanschluss und an einen zweiten Spulenanschluss angeschlossenen Antennenspule, in der im Betrieb von dem elektromagnetischen Feld ein Antennensignal induzierbar ist, und mit Modulationsmitteln zum Modulieren des elektromagnetischen Feldes während aufeinanderfolgender
- 10 Belastungszeitspannen und Entlastungszeitspannen mit an die Basisstation zu kommunizierenden Übertragungsdaten, wobei das elektromagnetische Feld während der Belastungszeitspannen durch Änderung des Impedanzwertes einer zumindest mittelbar mit dem ersten und dem zweiten Spulenanschluss verbundenen Modulationslast belastungsmoduliert wird.

- 15 Die Erfindung bezieht sich weiters auf eine integrierte Schaltung eines Datenträgers zum kontaktlosen Kommunizieren mit einer Basisstation über ein von der Basisstation erzeugtes elektromagnetisches Feld mit einem ersten Spulenanschluss und einem zweiten Spulenanschluss an die eine Antennenspule anschließbar ist, in der im Betrieb von dem elektromagnetischen Feld ein Antennensignal induzierbar ist, und mit
- 20 Modulationsmitteln zum Modulieren des elektromagnetischen Feldes während aufeinanderfolgender Belastungszeitspannen und Entlastungszeitspannen mit an die Basisstation zu kommunizierenden Übertragungsdaten, wobei das elektromagnetische Feld während der Belastungszeitspannen durch Änderung des Impedanzwertes einer zumindest mittelbar mit dem ersten und dem zweiten Spulenanschluss verbundenen Modulationslast
- 25 belastungsmoduliert wird.

- Die Erfindung bezieht sich weiters auf ein Modulationsverfahren zum Modulieren eines von einer Basisstation erzeugten elektromagnetischen Feldes durch einen Datenträger wobei folgende Schritte abgearbeitet werden:
- Modulieren des elektromagnetischen Feldes durch den Datenträger während
- 30 aufeinanderfolgender Belastungszeitspannen und Entlastungszeitspannen mit an die Basisstation zu kommunizierenden Übertragungsdaten, wobei das elektromagnetische Feld während der Belastungszeitspannen durch Änderung des Impedanzwertes einer

Modulationslast des Datenträgers belastungsmoduliert wird.

Ein solcher Datenträger, eine solche integrierte Schaltung und ein solches
5 Modulationsverfahren sind aus dem Dokument EP 0 669 591 B bekannt. Dieses Dokument
offenbart einen Datenträger, der zum kontaktlosen Kommunizieren mit einer Basisstation
ausgebildet ist. Solche Datenträger sind beispielsweise in sogenannten Smart Cards
enthalten und zum Kommunizieren von Übertragungsdaten an die Basisstation über ein
10 von der Basisstation abgegebenes elektromagnetisches Feld von beispielsweise 13,56 MHz
ausgebildet. Der bekannte Datenträger weist eine mit einem ersten und einem zweiten
Spulenanschluss verbundene Antennenspule zum Empfangen des elektromagnetischen
Feldes und zum Abgeben einer an der Antennenspule auftretenden Spulenspannung als
Antennensignal des Datenträgers auf. Zum Modulieren des elektromagnetischen Feldes
15 weist der bekannte Datenträger Modulationsmittel auf, die das elektromagnetische Feld
während der Dauer einer Belastungszeitspanne mit einer Modulationslast belasten und
während der Dauer einer darauffolgenden Entlastungszeitspanne wieder entlasten.

Die Basisstation weist eine Antennenspule zum Empfangen des
belastungsmodulierten elektromagnetischen Feldes und zum Abgeben einer an der
Antennenspule auftretenden Spulenspannung als Antennensignal in der Basisstation auf.
20 Während der Belastungszeitspanne nimmt die Einhüllende des Antennensignals bis auf
eine Belastungsspannung ab und steigt während der Entlastungszeitspanne wieder auf eine
Entlastungsspannung an. Dieses Abfallen und Ansteigen der Einhüllenden des
Antennensignals in der Basisstation wird in der Basisstation zum Empfang der
Übertragungsdaten ausgewertet (Amplituden- oder Phasendemodulation).

25 Es hat sich gezeigt, dass die Entfernung des Datenträgers von der Basisstation
einen Einfluss auf die Geschwindigkeit des Abfallens und des Ansteigens der Einhüllenden
des Antennensignals in der Basisstation während der Belastungszeitspanne und der
Entlastungszeitspanne hat. Der bekannte Datenträger berücksichtigt diesen Einfluss nicht,
weshalb die Basisstation die Übertragungsdaten durch Auswertung des Antennensignals in
30 der Basisstation nicht optimal ermitteln kann.

- Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, einen Datenträger gemäß der in dem ersten Absatz angegebenen Gattung, eine integrierte Schaltung gemäß der in dem zweiten Absatz angegebenen Gattung und ein Modulationsverfahren gemäß der in dem dritten Absatz angegebenen Gattung zu schaffen, bei der die vorstehend angegebenen
- 5 Nachteile vermieden sind. Zur Lösung vorstehend angegebener Aufgabe weist ein solcher Datenträger folgende weitere Merkmale auf:
- Detektionsmittel zum Detektieren einer den Energieinhalt des Antennensignals kennzeichnenden Energieinformation und mit
- Vergleichsmitteln zum Vergleichen der detektierten Energieinformation mit einer
- 10 vorgegebenen Energieinformation und zum Abgeben einer Vergleichsinformation und mit Änderungsmitteln zum Verändern des Verhältnisses der Dauer der Belastungszeitspanne zu der Dauer der nachfolgenden Entlastungszeitspanne in Abhängigkeit von der Vergleichsinformation.

- Zur Lösung vorstehend angegebener Aufgabe weist eine solche integrierte
- 15 Schaltung folgende weitere Merkmale auf:
- Detektionsmittel zum Detektieren einer den Energieinhalt des Antennensignals kennzeichnenden Energieinformation und mit
- Vergleichsmitteln zum Vergleichen der detektierten Energieinformation mit einer vorgegebenen Energieinformation und zum Abgeben einer Vergleichsinformation und mit
- 20 Änderungsmitteln zum Verändern des Verhältnisses der Dauer der Belastungszeitspanne zu der Dauer der nachfolgenden Entlastungszeitspanne in Abhängigkeit von der Vergleichsinformation.

- Zur Lösung vorstehend angegebener Aufgabe sind bei einem solchen Modulationsverfahren folgende weitere Verfahrensschritte vorgesehen:
- 25 Ermitteln der Entfernung zwischen dem Datenträger und der Basisstation;
- Anpassen des Verhältnisses der Dauer der Belastungszeitspanne zu der Dauer der nachfolgenden Entlastungszeitspanne in Abhängigkeit von der ermittelten Entfernung zwischen dem Datenträger und der Basisstation.

- Durch die erfindungsgemäßen Merkmale ist erreicht, dass das Verhältnis der
- 30 Dauer der Belastungszeitspanne zu der Dauer der Entlastungszeitspanne in dem Datenträger je nach Entfernung zu der Basisstation derart geändert wird, dass die Basisstation das Antennensignal in der Basisstation optimal auswerten kann. Wenn

beispielsweise der Datenträger relativ entfernt von der Basisstation angeordnet ist, dann tritt der Fall ein, dass die Einhüllende des Antennensignals in der Basisstation ab dem Beginn der Belastungszeitspanne relativ schnell auf die Belastungsspannung abfällt, aber ab dem Beginn der Entlastungszeitspanne nur relativ langsam wieder ansteigt. Wenn in
5 diesem Fall die Entlastungszeitspanne zu kurz ist, dass die Einhüllende des Antennensignals in der Basisstation während der gesamten Entlastungszeitspanne von der Belastungsspannung bis auf die Entlastungsspannung ansteigt, dann können die Übertragungsdaten in der Basisstation nicht zuverlässig ausgewertet werden. In diesem Fall verkleinern die erfindungsgemäßen Änderungsmittel das Verhältnis der Dauer der
10 Belastungszeitspanne zu der Dauer der Entlastungszeitspanne durch Verlängerung der Dauer der Entlastungszeitspanne, wodurch die Auswertung der Einhüllenden des Antennensignals der Basisstation zur Ermittlung der Übertragungsdaten wesentlich verbessert werden kann.

Besonders vorteilhaft ist hierbei, dass die in dem Datenträger vorgesehenen
15 Änderungsmittel den Datenträger an die Entfernung des Datenträgers zur Basisstation anpassen, um einen optimalen Empfang der Übertragungsdaten in der Basisstation zu ermöglichen. Eine Anpassung in der Basisstation kann, muss aber nicht erfolgen.

Gemäß den Maßnahmen der Ansprüche 4, 10 und 16 ist der Vorteil erhalten, dass die Modulationsmittel des Datenträgers eine Hilfsträgermodulation durchführen und
20 die Änderungsmittel zum Ändern des Tastverhältnisses des Hilfsträgersignals ausgebildet sind. Somit kann die Summe der Dauer der Belastungszeitspanne und der Dauer der Entlastungszeitspanne zur Kodierung der Übertragungsdaten konstant gehalten werden und die Anpassung des Datenträgers an die Entfernung zur Basisstation erfolgt ausschließlich durch Änderung des Tastverhältnisses des Hilfsträgersignals.

25 Gemäß den Maßnahmen der Ansprüche 5, 6, 11 und 12 ist eine zuverlässige Realisierung von Detektionsmitteln zum Ermitteln des Energieinhalts des Antennensignals des Datenträgers erhalten.

30 Die Erfindung wird im Folgenden anhand von einem in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel beschrieben, auf das die Erfindung aber nicht beschränkt ist.

Die Figur 1 zeigt einen Datenträger mit Änderungsmitteln zum kontaktlosen Kommunizieren mit einer Basisstation.

Die Figur 2 zeigt den zeitlichen Verlauf von Übertragungsdaten die von dem Datenträger zur der Basisstation übertragen werden.

5 Die Figur 3 zeigt den zeitlichen Verlauf der gemäß dem Manchester-Kodiervorgang kodierten Übertragungsdaten.

Die Figur 4 zeigt den zeitlichen Verlauf eines hilfsträgermodulierten Übertragungssignals, das in dem Datenträger auftritt.

10 Die Figur 5 zeigt den zeitlichen Verlauf des in der Antennenspule der Basisstation induzierten elektromagnetischen Feldes, das mit dem Signal gemäß Figur 4 belastungsmoduliert wurde, wobei ein idealisierter Signalverlauf angenommen wurde.

Die Figur 6 zeigt den tatsächlichen zeitlichen Verlauf des von der Basisstation aus dem elektromagnetischen Feld empfangenen Antennensignals, wenn ein Datenträger gemäß dem Stand der Technik relativ weit entfernt von der Basisstation innerhalb des
15 Empfangsbereichs der Basisstation angeordnet ist und Übertragungsdaten übermittelt.

Die Figur 7 zeigt den tatsächlichen zeitlichen Verlauf des von der Basisstation aus dem elektromagnetischen Feld empfangenen Antennensignals, wenn der Datenträger gemäß dem Stand der Technik relativ nahe bei der Basisstation innerhalb des Empfangsbereichs der Basisstation angeordnet ist und Übertragungsdaten übermittelt.

20 Die Figur 8 zeigt den tatsächlichen zeitlichen Verlauf des von der Basisstation aus dem elektromagnetischen Feld empfangenen Antennensignals, wenn der erfindungsgemäße Datenträger gemäß Figur 1 relativ weit entfernt von der Basisstation innerhalb des Empfangsbereichs der Basisstation angeordnet ist und Übertragungsdaten übermittelt.

25 Die Figur 9 zeigt den tatsächlichen zeitlichen Verlauf des von der Basisstation aus dem elektromagnetischen Feld empfangenen Antennensignals, wenn der erfindungsgemäße Datenträger gemäß Figur 1 relativ nahe bei der Basisstation innerhalb des Empfangsbereichs der Basisstation angeordnet ist und Übertragungsdaten übermittelt.

30

Die Figur 1 zeigt einen Datenträger 1, der durch eine integrierte Schaltung 2 und eine Antennenspule 3 gebildet ist, und der zum kontaktlosen Kommunizieren mit einer

Basisstation 4 über ein von der Basisstation 4 erzeugtes elektromagnetisches Feld HF ausgebildet ist. Die Antennenspule 3 ist mit einem ersten Spulenanschluss 5 und mit einem zweiten Spulenanschluss 6 der integrierten Schaltung 2 verbunden, wobei im Betrieb ein Antennensignal ASD in der Antennenspule 3 des Datenträgers 1 und ein Antennensignal
5 ASB in der Antennenspule der Basisstation 4 induziert wird.

Das Antennensignal ASD ist Versorgungsspannungsmitteln 7 des Datenträgers 1 zuführbar, die das Antennensignal ASD gleichrichten und eine Versorgungsspannung UV für alle weiteren Mittel und Stufen des Datenträgers 1 abgeben. Die Versorgungsspannung UV wird von einer Reglerstufe 8 begrenzt, die einen
10 Parallelreglerstrom IR ableitet, wenn die Entfernung des Datenträgers 1 zu der Basisstation 4 relativ gering ist und wenn das in der Antennenspule 3 induzierte Antennensignal ASD einen für den Datenträger 1 zu großen Energieinhalt aufweist. Die Reglerstufe 8 ist zum Abgeben einer Reglerstrominformation IRI ausgebildet, die von der Stromstärke des Parallelreglerstroms IR abhängig ist und somit die Entfernung des Datenträgers 1 zu der
15 Basisstation 4 kennzeichnet.

Das Antennensignal ASD ist weiters Takterzeugungsmitteln 9 des Datenträgers 1 zuführbar, die von der Taktfrequenz des Antennensignals ASD ein Taktsignal für den Datenträger 1 ableiten und an Prozessormittel 10 und Hilfsträgererzeugungsmittel 11 des Datenträgers 1 abgeben.

20 Das Antennensignal ASD ist weiters einem Demodulator 12 des Datenträgers 1 zuführbar, der die in dem Antennensignal ASD enthaltenen von der Basisstation 4 an den Datenträger 1 zu übertragenden Übertragungsdaten UDB demoduliert. Dem Fachmann sind in diesem Zusammenhang eine Vielzahl an Modulations- und Demodulationsarten bekannt, weshalb hierauf nicht näher eingegangen ist. Das von dem Demodulator 12 demodulierte
25 Antennensignal ist Dekodiermitteln 13 des Datenträgers 1 zuführbar. Dem Fachmann sind in diesem Zusammenhang eine Vielzahl an Kodierungs- und Dekodierungsarten bekannt, weshalb hierauf nicht näher eingegangen ist. Die von den Dekodiermitteln 13 ermittelten Übertragungsdaten UDB sind an die Prozessormittel 10 abgebar. Die Prozessormittel 10 sind zum Verarbeiten der empfangenen Übertragungsdaten UDB und zum Speichern der
30 empfangenen oder verarbeiteten Übertragungsdaten UDB in Speichermitteln S ausgebildet.

Wenn Übertragungsdaten UDD von dem Datenträger 1 an die Basisstation 4 übertragen werden sollen, dann sind die Übertragungsdaten UDD von den Prozessormitteln

- 10 an Enkodiermittel 14 abgebar. Solche Übertragungsdaten UDD sind in Figur 2 in Form der Bitfolge „0101100“ und dem entsprechenden zeitlichen Spannungsverlauf dargestellt. Die Enkodiermittel 14 sind zum Enkodieren der Übertragungsdaten UDD entsprechend dem Manchester-Kodierverfahren ausgebildet und geben kodierte Übertragungsdaten
- 5 KUDD an einen Modulator 15 des Datenträgers 1 ab. Kodierte Übertragungsdaten KUDD sind in Figur 3 dargestellt.

- Der Modulator 15 ist zum Modulieren des elektromagnetischen Feldes HF während aufeinanderfolgender Belastungszeitspannen TB und Entlastungszeitspannen TE mit an die Basisstation 4 zu kommunizierenden kodierten Übertragungsdaten KUDD
- 10 ausgebildet, wobei das elektromagnetische Feld HF während der Belastungszeitspannen TB durch eine Änderung des Impedanzwertes einer zumindest mittelbar mit dem ersten Spulenanschluss 5 und dem zweiten Spulenanschluss 6 verbundenen Modulationslast belastungsmoduliert wird. Hierfür führt der Modulator vorerst eine Hilfsträgermodulation der kodierten Übertragungsdaten KUDD mit einem von den Hilfsträgererzeugungsmitteln
- 15 11 abgegebenen Hilfsträgersignal HTS durch. Ein solches hilfsträgermoduliertes Übertragungssignal HUS ist in Figur 4 dargestellt.

- Der Modulator 15 ist in weiterer Folge dazu ausgebildet, während High-Perioden des hilfsträgermodulierten Übertragungssignals HUS (Belastungszeitspannen TB) eine Impedanz zwischen den ersten Spulenanschluss 5 und den zweiten Spulenanschluss 6
- 20 zu schalten und hierbei das elektromagnetische Feld HF mit dieser Impedanz zu belasten und somit eine Belastungsmodulation durchzuführen. Während Low-Perioden des hilfsträgermodulierten Übertragungssignals HUS (Entlastungszeitspannen TE) wird die Impedanz von dem ersten Spulenanschluss 5 weggeschaltet und hierbei das elektromagnetische Feld HF entlastet, wodurch das elektromagnetische Feld HF
- 25 belastungsmoduliert wird. In Figur 5 ist das durch das belastungsmodulierte elektromagnetische Feld HF in der Antennenspule der Basisstation 4 induzierte Antennensignal ASB dargestellt.

- Die in den Figuren 4 und 5 dargestellten Signalverläufe entsprechen idealisierten Signalverläufen, die in der Praxis durch Lade- und Entladevorgänge in der
- 30 Antennenspule 3 und der Antennenspule der Basisstation 4 sowie weiteren dem Fachmann bekannten Effekten verändert werden. In den Figuren 6 bis 9 sind Signalverläufe des Antennensignals ASB dargestellt, die in der Praxis in der Antennenspule der Basisstation

auf tretenden, wobei in den Figuren 6 bis 9 der Zeitbereich Z1 in einer vergrößerten Darstellung wiedergegeben ist.

Der in der Figur 6 dargestellte Signalverlauf des Antennensignals ASB zeigt einen schnellen Entladevorgang während der Belastungszeitdauer TB und einen langsamen Ladevorgang während der Entlastungszeitdauer TE. Als Entladevorgang wird hierbei das Ausschwingen des Antennenschwingkreises und als Ladevorgang wird das Einschwingen des Antennenschwingkreises des Datenträgers 1 verstanden. Wenn das elektromagnetische Feld HF von keinem in der Kommunikationsreichweite der Basisstation 4 befindlichen Datenträger belastet wird, dann stellt sich eine Entlastungsspannung UE ein. Wenn nunmehr ein solcher Datenträger das elektromagnetische Feld HF belastet, dann fällt während der ersten Belastungszeitdauer TB das Antennensignal ASB relativ schnell auf die Belastungsspannung UB ab. Ab dem Beginn der Entlastungszeitdauer TE, wenn der Datenträger das elektromagnetische Feld HF nicht mehr belastet, steigt das Antennensignal ASB relativ langsam an und erreicht nur eine Zwischenspannung UZ bis das elektromagnetische Feld HF neuerlich während der darauffolgenden Belastungszeitspanne TB von dem Datenträger belastet wird. Erst nach der letzten Belastungszeitspanne TB einer Serie von aufeinanderfolgenden Belastungszeitspannen TB und Entlastungszeitspannen TE steigt das Antennensignal ASB neuerlich auf die Entlastungsspannung UE an.

Der in Figur 6 dargestellte und vorstehend beschriebene Signalverlauf des Antennensignals ASB tritt dann auf, wenn ein Datenträger gemäß dem Stand der Technik zwar innerhalb der Kommunikationsreichweite der Basisstation 4 aber relativ weit entfernt von der Basisstation 4 angeordnet ist. In der Figur 7 ist der gegenteilige Fall dargestellt, wenn der Datenträger gemäß dem Stand der Technik relativ nahe bei der Basisstation 4 angeordnet ist. In der Figur 7 fällt das Antennensignal ASB während der Belastungszeitspanne TB relativ langsam nur bis zu der Zwischenspannung UZ ab und steigt während der Entlastungszeitspanne TE relativ rasch auf die Entlastungsspannung UE an. In der Basisstation 4 sind so unterschiedliche Antennensignale ASB von Datenträgern gemäß dem Stand der Technik, die relativ nahe und relativ entfernt zu der Basisstation 4 angeordnet sind, schlecht decodierbar, weshalb eine relativ hohe Fehlerrate bei Übertragungsdaten UDD auftritt.

Der erfindungsgemäße Datenträger 1 weist nunmehr Detektionsmittel 16 auf, die zum Detektieren einer den Energieinhalt des Antennensignals ASD kennzeichnenden

Energieinformation EI ausgebildet sind. Vorstehend beschriebene Reglermittel 8 bilden Detektionsmittel 16 und die von den Reglermitteln 8 abgegebene Reglerstrominformation IRI kennzeichnet den Energieinhalt des Antennensignals ASD. Der Datenträger 1 weist zusätzlich Antennenspannungsmittel 17 auf, die die an den Spulenanschlüssen 5 und 6 anliegende Antennenspannung US ermitteln. Die Antennenspannung US kennzeichnet ebenfalls den Energieinhalt des Antennensignals ASD und eine entsprechende Energieinformation EI ist von den Antennenspannungsmitteln 17 an Vergleichsmittel 18 des Datenträgers 1 abgebar.

Die Vergleichsmittel 18 vergleichen hierauf die Reglerstrominformation IRI mit einer oder mehreren in dem Datenträger 1 gespeicherten Schwell-Reglerstrominformationen und/oder vergleichen die Antennenspannung US mit einer oder mehreren in dem Datenträger 1 gespeicherten Schwell-Antennenspannungen. Das oder die Vergleichsergebnisse kennzeichnen die Entfernung des Datenträgers 1 von der Basisstation 4, worauf eine entsprechende Vergleichsinformation VI an Änderungsmittel 19 des Datenträgers 1 abgegeben wird.

Die Änderungsmittel 16 sind nunmehr zum Verändern des Verhältnisses der Dauer der Belastungszeitspanne TB zu der Dauer der nachfolgenden Entlastungszeitspanne TE in Abhängigkeit von der Vergleichsinformation VI ausgebildet. Eine das von der Entfernung des Datenträgers 1 zu der Basisstation 1 abhängige optimale Verhältnis der Belastungszeitspanne TB zur Entlastungszeitspanne TE kennzeichnende Verhältnisinformation RI ist von den Änderungsmittel 19 an den Modulator 15 abgebar. Die Summe der Dauer der Belastungszeitspanne TB und der nachfolgenden Entlastungszeitspanne TE entspricht hierbei immer der Periodendauer des Hilfstägersignals HTS.

In Figur 8 ist nunmehr der Signalverlauf des Antennensignals ASB dargestellt, wenn der erfindungsgemäße Datenträger 1 das elektromagnetische Feld HF belastungsmoduliert. Obwohl der Datenträger 1 auch in diesem Fall wieder relativ weit von der Basisstation 4 im Kommunikationsbereich angeordnet ist (rasches Abfallen und langsames Ansteigen des Antennensignals ASB) erreicht das in der Basisstation 4 empfangene Antennensignal ASB während jeder Belastungszeitspanne TB die Belastungsspannung UB und während jeder Entlastungszeitspanne TE die Entlastungsspannung UE. Hierdurch kann ein Demodulator der Basisstation 4 das

Antennensignal ASB gemäß Figur 8 besonders gut demodulieren, weshalb eine relativ geringe Fehlerrate bei der Übertragung von Übertragungsdaten UDD auftritt.

In Figur 9 ist der Signalverlauf des Antennensignals ASB dargestellt, wenn der erfindungsgemäße Datenträger 1 relativ nahe bei der Basisstation 4 angeordnet ist. In diesem Fall sind die durch die Änderungsmittel 19 vorgegebenen Belastungszeitspannen TB wesentlich länger als in Figur 8 weshalb auch bei dieser Anordnung des erfindungsgemäßen Datenträgers 1 in den Kommunikationsbereich während jeder Belastungszeitspanne TB die Belastungsspannung UB und während jeder Entlastungszeitspanne TE die Entlastungsspannung UE erreicht wird. Somit kann der Demodulator der Basisstation 4 auch in diesem Fall das Antennensignal ASB besonders gut demodulieren.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Vergleichsmittel 18 und die Änderungsmittel 19 derart ausgebildet sind, dass das Verhältnis der Dauer der Belastungszeitspanne TB zu der Dauer der Entlastungszeitspanne TE stufenlos veränderbar ist. Hierdurch wird das Verhältnis der Zeitspannen TB und TE an jede Entfernung des Datenträgers 1 zu der Basisstation 4 optimal angepasst.

Es kann erwähnt werden, dass, wenn eine Belastungsmodulation ohne Hilfsträgermodulation angewendet wird, auch das Verhältnis der Dauer der High-Perioden und der Low-Perioden der kodierten Übertragungsdaten KUDD oder der Übertragungsdaten UDD in Abhängigkeit der Vergleichsinformation und somit in Abhängigkeit der Entfernung des Datenträgers zu der Basisstation geändert werden kann. Das Verhältnis der High- und Low-Perioden würde wiederum so geändert werden, dass die Dauer der gesamten Periode (High- + Low-Periode) für ein Bit „1“ oder „0“ oder für ein kodiertes Bit „1“ oder „0“ konstant bleibt. Somit werden eine konstante Datenrate und weitere vorstehend erwähnte erfindungsgemäße Vorteile erreicht.

Es kann erwähnt werden dass Detektionsmittel eines erfindungsgemäßen Datenträgers auch nur durch Reglermittel 8 oder nur durch Antennenspannungsmittel 17 oder nur durch vergleichbare Mittel gebildet sein können.

Es kann erwähnt werden, dass ein erfindungsgemäßer Datenträger keine Takterzeugungsmittel aufweisen muss, da das Taktsignal für den Datenträger auch von einem Oszillator der Prozessormittel erzeugt werden könnte.

Es kann erwähnt werden, dass ein erfindungsgemäßer Datenträger keinen

Demodulator enthalten muss, da ein Datenträger ohne Aufforderung durch die Basisstation (tag talks first) immer dann Übertragungsdaten an die Basisstation senden könnte, sobald die Versorgungsspannungsmittel ausreichend Energie aus dem elektromagnetischen Feld gewonnen haben.

- 5 Es kann erwähnt werden, dass unter dem Begriff Antennenspule in diesem Zusammenhang auch eine sogenannte Dipol-Antenne zu verstehen ist, die durch zwei kurze Drahtenden gebildet ist.

- Es kann erwähnt werden, dass die Modulationslast nicht unmittelbar mit den Antennenanschlüssen verbunden sein muss, sondern beispielsweise hinter den
- 10 Versorgungsspannungsmitteln 7 an der Position der Reglermittel 8 in dem Datenträger angeordnet sein kann.

 Es kann erwähnt werden, dass die Entfernung zwischen dem Datenträger und der Basisstation auch von der Basisstation ermittelt und an den Datenträger kommuniziert werden könnte.

- 15 Es kann erwähnt werden, dass die Impedanz der Modulationsmittel rein induktiv, kapazitiv oder resistiv sein könnte oder durch eine Mischung dieser Anteile gebildet sein kann.

- Es kann erwähnt werden, dass das Verändern des Verhältnisses der Dauer der Belastungszeitspanne zu der Dauer der Entlastungszeitspanne durch Verlängerung bzw.
- 20 Verringerung der Belastungszeitspanne und/oder der Entlastungszeitspanne erfolgen kann.

- Es kann erwähnt werden, dass der Energieinhalt des Antennensignals durch die Entfernung des Datenträgers zur Basisstation und aber auch durch den Kopplungsgrad des Antennenschwingkreises des Datenträgers mit dem Antennenschwingkreis der Basisstation beeinflusst ist. Die Offenbarung ist somit dahingehend zu verstehen, dass immer dann,
- 25 wenn von einer geringen Entfernung des Datenträgers zu der Basisstation beschrieben ist, auch eine hohe Kopplung der Antennenschwingkreise gemeint ist. Im umgekehrten Fall ist bei einer großen Entfernung des Datenträgers zu der Basisstation, auch immer eine geringe Kopplung der Antennenschwingkreise gemeint.

Patentansprüche:

1. Datenträger (1) zum kontaktlosen Kommunizieren mit einer Basisstation (4) über ein von der Basisstation (4) erzeugtes elektromagnetisches Feld (HF) mit einer an einen ersten Spulenanschluss (5) und an einen zweiten Spulenanschluss (6) angeschlossenen Antennenspule (3), in der im Betrieb von dem elektromagnetischen Feld ein Antennensignal (ASD) induzierbar ist, und mit Modulationsmitteln (15) zum Modulieren des elektromagnetischen Feldes während aufeinanderfolgender Belastungszeitspannen (TB) und Entlastungszeitspannen (TE) mit an die Basisstation zu kommunizierenden Übertragungsdaten (UDD, KUDD), wobei das elektromagnetische Feld (HF) während der Belastungszeitspannen (TB) durch Änderung des Impedanzwertes einer zumindest mittelbar mit dem ersten und dem zweiten Spulenanschluss verbundenen Modulationslast belastungsmoduliert wird, und mit Detektionsmitteln (16) zum Detektieren einer den Energieinhalt des Antennensignals (ASD) kennzeichnenden Energieinformation (EI, IRI) und mit Vergleichsmitteln (18) zum Vergleichen der detektierten Energieinformation (EI, IRI) mit einer vorgegebenen Energieinformation und zum Abgeben einer Vergleichsinformation (VI) und mit Änderungsmitteln (19) zum Verändern des Verhältnisses der Dauer der Belastungszeitspanne (TB) zu der Dauer der nachfolgenden Entlastungszeitspanne (TE) in Abhängigkeit von der Vergleichsinformation (VI).
2. Datenträger (1) gemäß Anspruch 1, wobei die Änderungsmittel (19) zum Vergrößern des Verhältnisses der Dauer der Belastungszeitspanne (TB) zu der Dauer der nachfolgenden Entlastungszeitspanne (TE) ausgebildet sind, wenn die Vergleichsinformation (VI) eine die vorgegebene Energieinformation übersteigende detektierte Energieinformation (EI, IRI) kennzeichnet.
3. Datenträger (1) gemäß Anspruch 1, wobei die Änderungsmittel (19) zum stufenlosen Verändern des Verhältnisses der Dauer der Belastungszeitspanne (TB) zu der Dauer der nachfolgenden Entlastungszeitspanne (TE) ausgebildet sind.
4. Datenträger (1) gemäß Anspruch 1, wobei die Modulationsmittel (15) zum Modulieren des elektromagnetischen Feldes (HF) mit einem Hilfsträgersignal (HTS) ausgebildet sind, wobei die Summe der Dauer der Belastungszeitspanne (TB) und der Dauer der nachfolgenden Entlastungszeitspanne (TE) der Periodendauer des

Hilfsträgersignals (HTS) entspricht.

5. Datenträger (1) gemäß Anspruch 1, wobei die Detektionsmittel (16) zum Detektieren des Energieinhalts des Antennensignals (ASD) zum Ermitteln der zwischen dem ersten und dem zweiten Spulenanschluss auftretenden Spulenspannung (US)

5 ausgebildet sind.

6. Datenträger (1) gemäß Anspruch 1, wobei die Detektionsmittel (16) zum Detektieren des Energieinhalts des Antennensignals (ASD) zum Ermitteln eines Ableitstroms (IR) durch eine Reglerstufe (8) ausgebildet sind.

7. Integrierte Schaltung (2) eines Datenträgers (1) zum kontaktlosen
10 Kommunizieren mit einer Basisstation (4) über ein von der Basisstation (4) erzeugtes elektromagnetisches Feld (HF) mit einem ersten Spulenanschluss (5) und einem zweiten Spulenanschluss (6) an die eine Antennenspule (3) anschließbar ist, in der im Betrieb von dem elektromagnetischen Feld (HF) ein Antennensignal (ASD) induzierbar ist, und mit
15 Modulationsmitteln (15) zum Modulieren des elektromagnetischen Feldes (HF) während aufeinanderfolgender Belastungszeitspannen (TB) und Entlastungszeitspannen (TE) mit an die Basisstation (4) zu kommunizierenden Übertragungsdaten (UDD, KUDD), wobei das elektromagnetische Feld während der Belastungszeitspannen (TB) durch Änderung des Impedanzwertes einer zumindest mittelbar mit dem ersten und dem zweiten
20 Spulenanschluss verbundenen Modulationslast belastungsmoduliert wird, und mit Detektionsmitteln (16) zum Detektieren einer den Energieinhalt des Antennensignals (ASD) kennzeichnenden Energieinformation (EI, IRI) und mit Vergleichsmitteln (18) zum Vergleichen der detektierten Energieinformation mit einer vorgegebenen Energieinformation und zum Abgeben einer Vergleichsinformation (VI) und
25 mit Änderungsmitteln (19) zum Verändern des Verhältnisses der Dauer der Belastungszeitspanne (TB) zu der Dauer der nachfolgenden Entlastungszeitspanne (TE) in Abhängigkeit von der Vergleichsinformation (VI).

8. Integrierte Schaltung (2) gemäß Anspruch 7, wobei die Änderungsmittel (19)
30 zum Vergrößern des Verhältnisses der Dauer der Belastungszeitspanne (TB) zu der Dauer der nachfolgenden Entlastungszeitspanne (TE) ausgebildet sind, wenn die Vergleichsinformation (VI) eine die vorgegebene Energieinformation übersteigende

detektierte Energieinformation kennzeichnet.

9. Integrierte Schaltung (2) gemäß Anspruch 7, wobei die Änderungsmittel (19) zum stufenlosen Verändern des Verhältnisses der Dauer der Belastungszeitspanne (TB) zu der Dauer der nachfolgenden Entlastungszeitspanne (TE) ausgebildet sind.

5 10. Integrierte Schaltung (2) gemäß Anspruch 7, wobei die Modulationsmittel (15) zum Modulieren des elektromagnetischen Feldes (HF) mit einem Hilfsträgersignal (HTS) ausgebildet sind, wobei die Summe der Dauer der Belastungszeitspanne (TB) und der Dauer der nachfolgenden Entlastungszeitspanne (TE) der Periodendauer des Hilfsträgersignals (HTS) entspricht.

10 11. Integrierte Schaltung (2) gemäß Anspruch 7, wobei die Detektionsmittel (16) zum Detektieren des Energieinhalts des Antennensignals zum Ermitteln der zwischen dem ersten und dem zweiten Spulenanschluss auftretenden Spulenspannung (US) ausgebildet sind.

12. Integrierte Schaltung (2) gemäß Anspruch 7, wobei die Detektionsmittel
15 (16) zum Detektieren des Energieinhalts des Antennensignals (ASD) zum Ermitteln eines Ableitstroms (IR) durch eine Reglerstufe (8) ausgebildet sind.

13. Modulationsverfahren zum Modulieren eines von einer Basisstation (4) erzeugten elektromagnetischen Feldes (HF) durch einen Datenträger (1) wobei folgende Schritte abgearbeitet werden:

20 Modulieren des elektromagnetischen Feldes durch den Datenträger (1) während aufeinanderfolgender Belastungszeitspannen (TB) und Entlastungszeitspannen (TE) mit an die Basisstation (4) zu kommunizierenden Übertragungsdaten (UDD, KUDD), wobei das elektromagnetische Feld während der Belastungszeitspannen (TB) durch Änderung des Impedanzwertes einer Modulationslast des Datenträgers (1) belastungsmoduliert wird;
25 Ermitteln der Entfernung zwischen dem Datenträger (1) und der Basisstation (4);
Anpassen des Verhältnisses der Dauer der Belastungszeitspanne (TB) zu der Dauer der nachfolgenden Entlastungszeitspanne (TE) in Abhängigkeit von der ermittelten Entfernung zwischen dem Datenträger (1) und der Basisstation (4).

14. Modulationsverfahren gemäß Anspruch 13, wobei das Verhältnis der Dauer
30 der Belastungszeitspanne (TB) zu der Dauer der nachfolgenden Entlastungszeitspanne (TE) vergrößert wird, wenn die Entfernung zwischen dem Datenträger (1) und der Basisstation (4) abnimmt.

15. Modulationsverfahren gemäß Anspruch 13, wobei das Verhältnis der Dauer der Belastungszeitspanne (TB) zu der Dauer der nachfolgenden Entlastungszeitspanne (TE) stufenlos verändert wird.

- 5 16. Modulationsverfahren gemäß Anspruch 13, wobei das elektromagnetische Feld (HF) durch den Datenträger (1) mit einem Hilfsträgersignal (HTS) moduliert wird und wobei die Summe der Dauer der Belastungszeitspanne (TB) und der Dauer der nachfolgenden Entlastungszeitspanne (TE) der Periodendauer des Hilfsträgersignals (HTS) entspricht.

Zusammenfassung:Datenträger mit Änderungsmitteln zum Ändern der Belastungszeitspanne

- 5 Bei einem Datenträger (1) sind Änderungsmittel (19) zum Ändern des Verhältnisses der Dauer einer Belastungszeitspanne (TB) zu der Dauer einer Entlastungszeitspanne (TE) vorgesehen, mit der der Datenträger (1) das von einer Basisstation (4) erzeugte elektromagnetische Feld (HF) abhängig von der Entfernung des Datenträgers (1) zu der Basisstation (4) belastungsmoduliert.
- 10 (Figur 1)

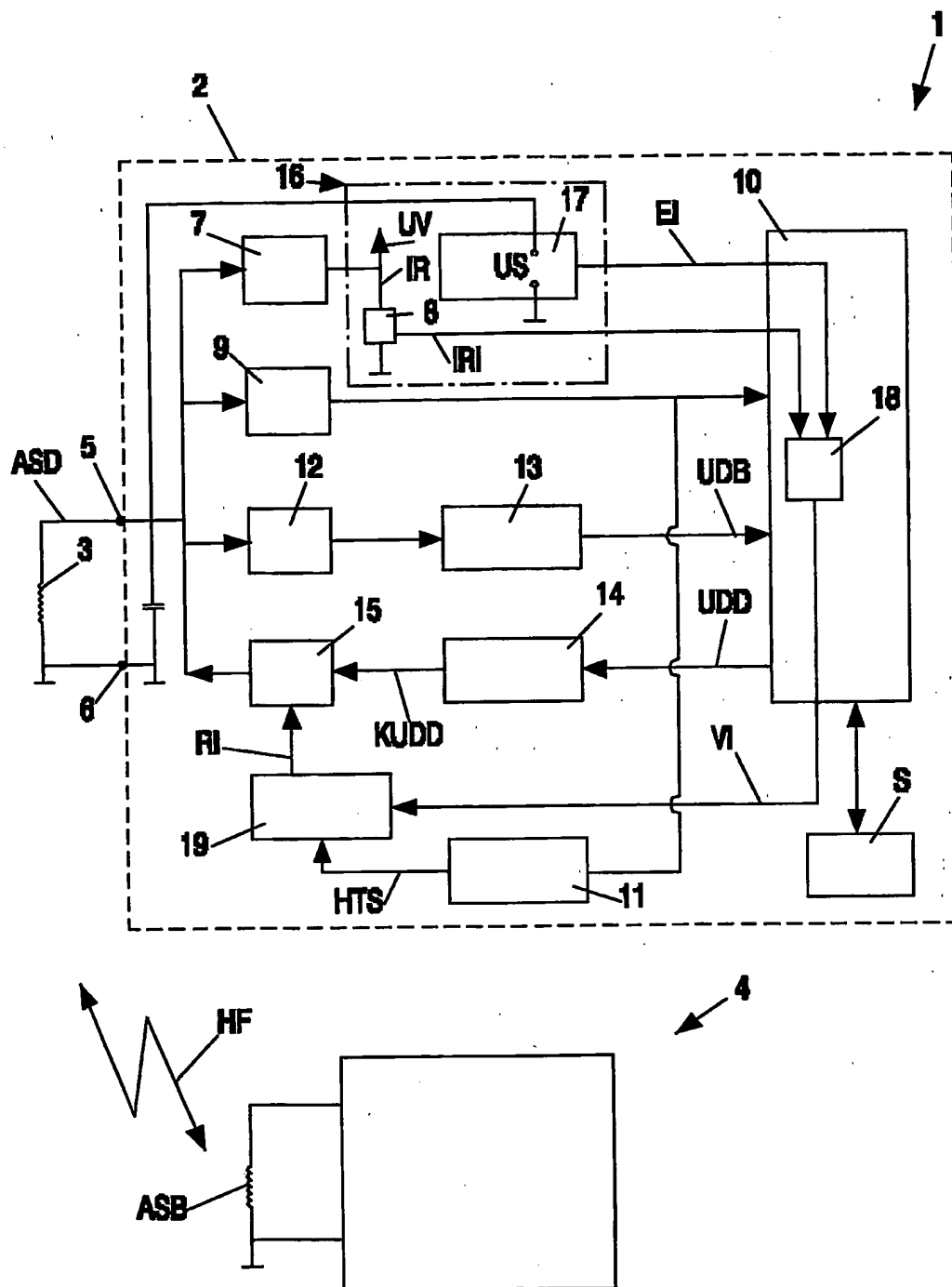


Fig.1

2/3

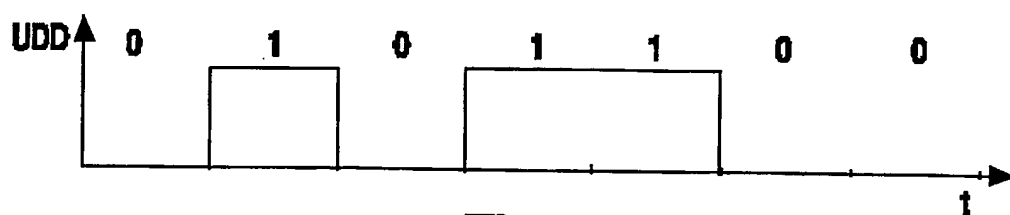


Fig.2

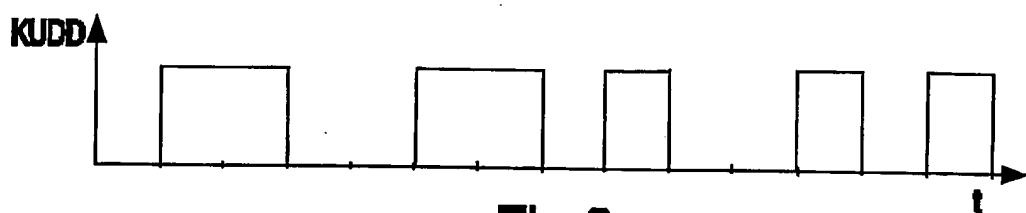


Fig.3



Fig.4

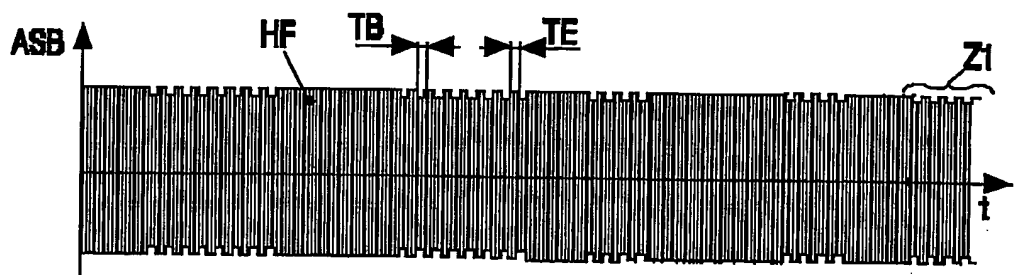


Fig.5

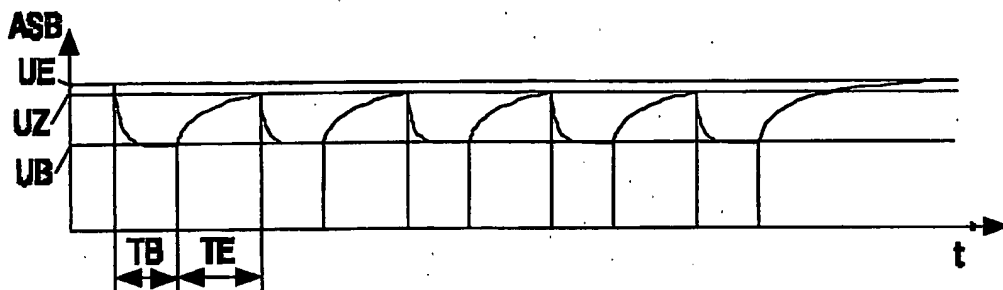


Fig.6

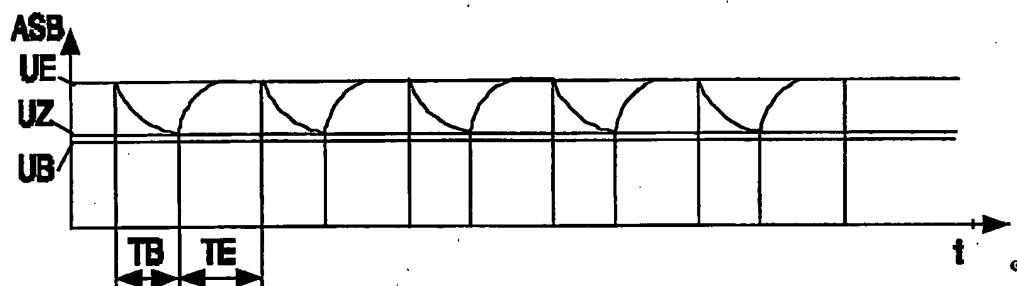


Fig.7

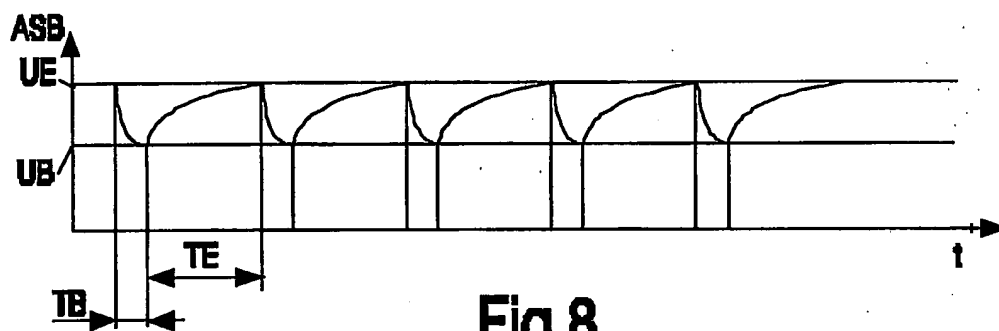


Fig.8

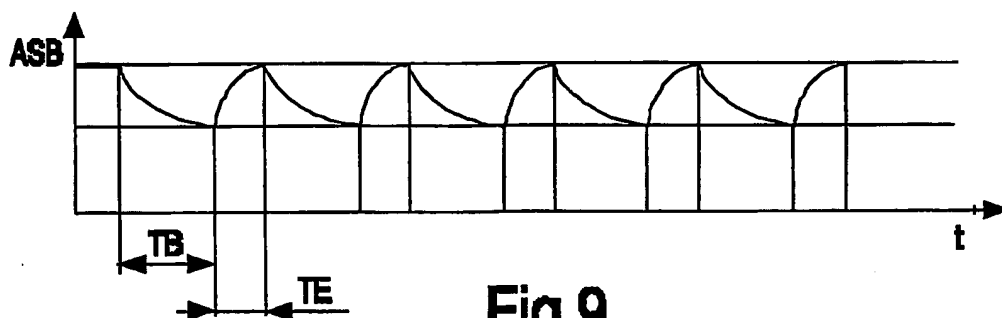
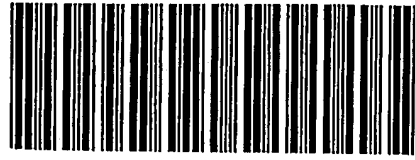


Fig.9



PCT/IB2004/050966



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.